






## Pressure-medium braking system for vehicles

**Patent number:** DE3506419  
**Publication date:** 1986-06-26  
**Inventor:** SCHOLZ HELMUT  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG  
**Classification:**  
- **international:** B60T13/68; B60T17/04  
- **european:** B60T8/26D; B60T13/28; B60T17/02; B60T13/68B  
**Application number:** DE19853506419 19850223  
**Priority number(s):** DE19853506419 19850223

**Also published as:**

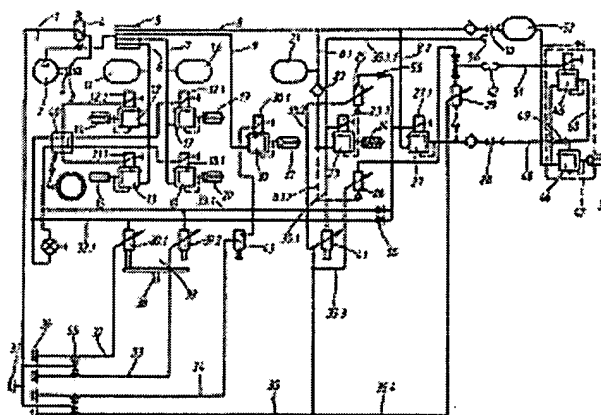
 US 4697853 (A1)  
 J P61193958 (A)  
 G B2171477 (A)  
 F R2577875 (A1)  
 S E8600334 (L)

more >>

Abstract not available for DE3506419

Abstract of corresponding document: **US4697853**

A multiple-circuit pressure-medium braking system for vehicle and trailer combinations that increases safety by allowing the front-wheel brake, the rear-wheel brake and the trailer brake to respond simultaneously. The system comprises electrical control circuits and pressure medium circuits which are controlled by the electrical control circuits. Each pressure-medium circuit has its own electrical circuit assigned to it. The trailer brake valve is controlled by an electrical signal from an one of the electrical control circuits. This is in addition to the direct pneumatic control of the trailer brake valve by the trailer control valve, and allows for the simultaneous braking of the trailer and the vehicle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3506419 C1

⑥ Int. Cl. 4:  
B 60 T 13/68  
B 60 T 17/04

⑳ Aktenzeichen: P 35 06 419.6-21  
㉑ Anmeldetag: 23. 2. 85  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 26. 6. 86

Behördeneig.

DE 3506419 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:

Scholz, Helmut, 7551 Bischweier, DE

㉖ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 31 49 110

㉗ Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssteuersystem

Es wird eine mehrkreisige, über ein Vierkreisschutzventil geführte Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge mit einem elektrischen Steuersystem und einem das Druckmittel benutzenden Arbeitsteil vorgeschlagen, bei welcher, insbesondere zur Erhöhung der Sicherheit und um ein zeitgleiches Ansprechen der Vorderradbremse, der Hinterradbremse sowie der Anhängerbremse zu ermöglichen, jedem Druckmittelkreis ein eigener Stromkreis zugeordnet ist, wobei jeder Stromkreis von einer eigenen Zusatzbatterie und von der Fahrzeugbatterie gespeist wird, und des weiteren das Anhängerbremsventil noch von einem elektrischen Signal gesteuert wird, welches das Anhängersteuerventil über einen elektrischen Verstellwiderstand erzeugt.

DE 3506419 C1

## Patentansprüche:

1. Mehrkreisige, über ein Vierkreisschutzventil geführte Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssteuersystem und einem das Druckmittel benutzenden Arbeitsteil mit mehreren druckmittelbetätigten Zylindern, die über in den Druckmittelkreisen liegende elektrisch ansteuerbare Ventile des Steuersystems mit dem Druckmittel beaufschlagbar sind, und einem Anhängersteuerventil zur Druckmittelregelung eines Bremsventils der Anhängerbremse, wobei jeweils mindestens ein Ventil für die als Bremszylinder ausgebildeten Zylinder der Vorderradbremse, der Hinterradbremse und der Feststellbremse, sowie für die Zylinder eventueller weiterer Verbraucher vorgesehen ist, wobei des weiteren auch das elektrische Steuersystem mehrkreisig ausgebildet ist, indem über einen von einer ersten Batterie gespeisten ersten Stromkreis über einen Signalgeber des Fußbremspedals das in einem ersten Druckmittelkreis liegende Ventil für die Vorderradbremse und über einen weiteren, von einer zweiten Batterie gespeisten, zweiten Stromkreis über den Signalgeber des Fußbremspedals das in einem zweiten Druckmittelkreis liegende Ventil für die Hinterradbremse angesteuert werden kann, wobei weiterhin die beiden Stromkreise auch mit dem Anhängersteuerventil verbunden sind, an welches ferner noch über eine elektrische Verbindung ein Signal eines mit einer Batterie verbundenen Signalgebers für die Feststellbremse angelegt werden kann, welcher wiederum über eine elektrische Verbindung mit dem in einem dritten Druckmittelkreis liegenden Ventil für die Feststellbremse verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß jedem über das Vierkreisschutzventil (5) geführten Druckmittelkreis (6, 7, 8, 9) ein eigener Stromkreis (32, 33, 34, 35) zugeordnet ist, wobei jeder Stromkreis von der Fahrzeugbatterie (37) und mindestens einer eigenen, der Fahrzeugbatterie parallel geschalteten, Zusatzbatterie (36) gespeist wird, und daß von dem vom Anhängersteuerventil (27) geregelten Druckmittel für das Bremsventil (47) der Anhängerbremse ferner noch ein elektrischer Verstellwiderstand (29) beaufschlagt wird, dessen elektrisches Signal zur indirekten Steuerung des Bremsventils (47) der Anhängerbremse mit herangezogen wird.

2. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Anhängersteuerventil (27) zur Druckmittelregelung über die elektrische Verbindung (35.2) zugeführte Signal von einem weiteren elektrischen Verstellwiderstand (25) gebildet wird, welcher durch das vom Signalgeber (41) für die Feststellbremse über deren Ventil (23) geregelten Druckmittel beaufschlagt wird (Fig. 1).

3. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Anhängersteuerventil (27) zur Druckmittelregelung über die elektrische Verbindung (35.5) zugeführte Signal von einem weiteren elektrischen Verstellwiderstand (54) gebildet wird, welcher dem Signalgeber (41) für die Feststellbremse zugeordnet ist und beim Betätigen desselben mitverstellt wird (Fig. 2).

4. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Ventil (23) für die Feststellbremse zugeführte

Druckmittel des dritten Druckmittelkreises (8.1.1) einen weiteren elektrischen Verstellwiderstand (26) beaufschlagt, welcher bei Druckabfall ein umgekehrt proportionales elektrisches Signal zur Ansteuerung des Anhängerbremsventils (47) abgibt.

5. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Ventil (23) für die Feststellbremse zugeführte Druckmittelkreis (8.1) mit einem Rückschlagventil (22) abgesichert ist, welches zwischen dem Ventil (23) für die Feststellbremse und einem Vorratsbehälter (21) angebracht ist.

6. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für das Anhängersteuerventil (27), das Ventil (23) für die Feststellbremse sowie alle Ventile (12, 13; 17, 18; 30) für die Bremszylinder der Vorderradbremse, die Bremszylinder der Hinterradbremse und für die Zylinder eventueller Nebenverbraucher einheitliche Druckregelventile verwendet werden.

7. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß von jedem Zylinder, insbesondere vor jedem Bremszylinder, ein Druckregelventil angebracht ist.

8. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Druckregelventile analog ansteuerbare Ventile verwendet werden, welche ein elektrisches Signal in ein analoges Signal für das Druckmittel umwandeln.

9. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch dem vom geregelten Druckmittel des Anhängersteuerventils (27) beaufschlagten elektrischen Verstellwiderstand (29) und somit auch dem Bremsventil (47) der Anhängerbremse ein eigener Stromkreis zugeordnet ist, welcher wiederum von der Fahrzeugbatterie (37) und mindestens einer weiteren, der Fahrzeugbatterie parallel geschalteten, Zusatzbatterie gespeist wird.

10. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die den Druckmittelkreisen zugeordneten Stromkreise sowie alle weiteren Stromkreise gegeneinander durch elektrische Ventile (55) abgesichert sind, wobei insbesondere Dioden vorgesehen sind.

11. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die parallel geschalteten Zusatzbatterien (36) gegenüber der Fahrzeugbatterie (37) durch elektrische Ventile (55), insbesondere durch Dioden, abgesichert sind.

12. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zusatzbatterien (36) Kleinbatterien verwendet werden.

13. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der dem ersten und zweiten Druckmittelkreis zugeordnete Signalgeber (39) aus zwei getrennten elektrischen Verstellwiderständen (39.1; 39.2) besteht.

14. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Verstellwiderstände (39.1; 39.2) unterschiedliche Kennlinien haben.

15. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Fußbremspedal (38) den elektrischen Verstellwiderstand

(39.1), der im Stromkreis für die Vorderradbremse angeordnet ist, gegenüber dem elektrischen Verstellwiderstand (39.2), der im Stromkreis für die Hinterradbremse angeordnet ist, zeitlich versetzt betätigt.

16. Mehrkreisige Druckmittel-Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal des Signalgebers (41) für die Feststellbremse über eine weitere elektrische Verbindung (35.1.1) einer elektrischen Anhängerkupplung (56) zur indirekten Steuerung einer Feststellbremse im Anhänger zugeführt wird.

Die Erfindung betrifft eine mehrkreisige, über ein Vierkreisschutzventil geführte Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssteuersystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist bereits eine mehrkreisige, über ein Vierkreisschutzventil geführte Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge bekannt (DE-OS 31 49 110, Fig. 1 od. Fig. 2), bei welcher mit dem Fußbremspedal ein Signalgeber betätigt wird, der über einen ersten Stromkreis, welcher von einer ersten Batterie gespeist wird, ein elektrisches Signal am Ventil der Vorderradbremse anlegt. Mit diesem Signal wird über das Ventil der Vorderradbremse das Druckmittel des ersten Druckmittelkreises geregelt und dadurch werden die Bremszylinder der Vorderradbremse betätigt.

Der vom Fußbremspedal betätigte Signalgeber legt desweiteren über einen zweiten Stromkreis, welcher von einer zweiten Batterie gespeist wird, das elektrische Signal auch am Ventil für die Hinterradbremse an, wodurch das Druckmittel des zweiten Druckmittelkreises geregelt wird und die Bremszylinder der Hinterradbremse betätigt werden.

Desweiteren wird mit einem dritten Stromkreis, der von dem ersten und zweiten Stromkreis gespeist wird, ein Signal das der Signalgeber für die Feststellbremse erzeugt, am Ventil für die Feststellbremse angelegt. Dieses Ventil regelt das Druckmittel des dritten Druckmittelkreises und betätigt dadurch die Zylinder der Feststellbremse.

Weiterhin ist das Anhängersteuerventil mit den beiden Stromkreisen der Betriebsbremse und über eine weitere elektrische Verbindung mit dem Signalgeber für die Feststellbremse verbunden. Das Anhängersteuerventil regelt das Druckmittel, welches über eine, dem dritten Druckmittelkreis abgezweigten, Versorgungsleitung demselben zugeführt wird. Mit dem geregelten Druckmittel wird über einen Kupplungskopf das Bremsventil im Anhänger angesteuert. Ein Nachteil dieser Anlage ist, daß das elektrische Steuersystem nur zweikreisig ist, d. h., es wird nur von zwei unabhängigen Batterien gespeist, obwohl zur Sicherheit der Bremsanlage drei Druckmittelkreise vorgesehen sind. Es ist denkbar, daß eine Batterie ausfällt und damit ein Teil der Bremsanlage nicht mehr steuerbar ist. Nachteilig ist auch die Zahl der unterschiedlichen Ventile in der Anlage, die zum Teil mit zwei oder sogar drei Elektromagneten angesteuert werden. Ventile dieser Art sind kompliziert im Aufbau und relativ teuer. Desweiteren dürfte das mit drei Elektromagneten angesteuerte Anhängersteuerventil technisch nur schwer zu realisieren sein, da von den Betriebsbremskreisen und von dem Bremskreis der Feststellbremse Signale verschiedener Polarität an

demselben angelegt werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Anhängerbremse erst nach einer langen Ansprechzeit reagiert, da das Bremsventil der Anhängerbremse vom geregelten Druckmittel des Anhängersteuerventils gesteuert wird und somit, infolge des verzögerten Aufbaus des Steuerdruckes, die Gefahr besteht, daß der Anhänger aufgeschoben werden kann. Ein zusätzlicher Nachteil könnte das Fehlen einer Abreißsicherung sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße mehrkreisige, über ein Vierkreisschutzventil geführte Druckmittel-Bremsanlage für Fahrzeuge mit einem elektrischen Bremssteuersystem so weiterzubilden, daß ein Größtmaß an Sicherheit gewährleistet wird und ein zeitgleiches Ansprechen der Vorderradbremse, der Hinterradbremse und insbesondere der Anhängerbremse möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß jeder Stromkreis von einer eigenen Batterie und zusätzlich noch von der Fahrzeugbatterie gespeist wird, so daß bei Ausfall entweder einer Zusatzbatterie oder der Fahrzeugbatterie die Bremsanlage stets voll funktionsfähig bleibt und somit ein Größtmaß an Sicherheit gewährleistet wird. Desweiteren funktioniert die Bremsanlage auch bei Fahrzeugen, die ohne Fahrzeugbatterie ausgeliefert werden, wodurch das Manövrieren ermöglicht wird, was beim Be- und Entladen der Transportfahrzeuge mit denselben von Vorteil ist. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß das Bremsventil im Anhänger zusätzlich elektrisch abgesteuert und dadurch ein zeitgleiches Mitbremsen des Anhängers ermöglicht wird. Hierdurch wird insbesondere ein Aufschieben des Anhängers auf das Zugfahrzeug verhindert.

Vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So wird mit dem Merkmal des Anspruches 2 insbesondere der Vorteil erzielt, daß mit dem elektrischen Verstellwiderstand ein dem Druck der Feststellbremse umgekehrt proportionales Signal gebildet wird, wodurch das Anhängersteuerventil von Signalen gleicher Polarität, sowohl von der Betriebsbremse als auch von der Feststellbremse, angesteuert werden kann. Mit dem Merkmal des Anspruches 3 werden dieselben Vorteile erzielt.

Um insbesondere ein Größtmaß an Sicherheit zu erreichen und den EG-Vorschriften zu genügen, wird mit dem kennzeichnenden Merkmal des Unteranspruches 4 erreicht, daß bei Ausfall des Druckmittelkreises der Feststellbremse der Anhänger automatisch und zeitgleich mitgebremst und so ein Aufschieben verhindert wird.

Mit dem Merkmal des Anspruches 5 wird erreicht, daß bei einem, während des Fahrbetriebs auftretenden, Defekt in dem dritten Druckmittelkreis die Feststellbremse nicht selbständig bremst.

Um insbesondere einen einfachen und sicheren Einbau der Ventile zu ermöglichen, werden nach Anspruch 6 nur einheitliche Ventile verwendet, wodurch desweiteren Preisvorteile zu erwarten sind.

Ein schnelles, zeitgleiches und somit sicheres Bremsen wird nach Anspruch 7 dadurch ermöglicht, daß jeder Zylinder von einem eigenen Druckregelventil gesteuert wird und dadurch die Ansprechzeit weiter verkürzt wird. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit, andere Funktionen wie Antiblockiersystem (ABS) und eine automatische lastabhängige Bremse (ALB) ohne

Änderung der Anlage integrieren zu können.

Mit dem Merkmal des Anspruches 8 wird erreicht, daß die Bremszylinder in Abhängigkeit vom Strom betätigt werden und dadurch ein gefühlsvolles Bremsen ermöglicht wird. Die Sicherheit der Bremsanlage wird durch die Merkmale des Anspruches 9 dadurch erhöht, daß die Anhängerbremse von einer unabhängigen eigenen Stromquelle versorgt wird.

Mit den Merkmalen des Anspruches 10 wird verhindert, daß die Stromkreise sich gegenseitig beeinflussen.

Um insbesondere ein Größtmaß an Sicherheit zu erreichen, wird mit dem Merkmal des Anspruches 11 ein Entladen der Zusatzbatterien in die Fahrzeugbatterie verhindert, gleichwohl wird aber ein Laden der Zusatzbatterien durch die Fahrzeugbatterie ermöglicht.

Mit dem Merkmal des Anspruches 12 ist eine preiswerte Ausführung dargestellt.

Die Aufteilung des Signalgebers nach Anspruch 13 in einen elektrischen Verstellwiderstand für die Vorderradbremse und einen weiteren elektrischen Verstellwiderstand für die Hinterradbremse bringt den Vorteil der Variabilität und erleichtert die Überprüfung und die Reparatur der Anlage. Durch die Verstellwiderstände nach Anspruch 14 mit den unterschiedlichen Kennlinien können beiliegende Bremscharakteristiken und eine verschieden starke Bremswirkung für Vorderradbremse und Hinterradbremse realisiert werden, wodurch sich ein verbessertes Bremsverhalten ergibt und somit die Sicherheit weiter erhöht wird. Mit dem Merkmal des Anspruches 15 kann ermöglicht werden, daß ein Stromkreis dem anderen vor- bzw. nachsteilt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Funktionsschaltbild einer erfindungsgemäßen Druckmittel-Bremsanlage für Kraftfahrzeuge,

Fig. 2 in einer abgewandelten Ausführungsform eine weitere Möglichkeit zur Ansteuerung des Anhänger-Steuerventiles.

Die in der Zeichnung dargestellte vierkreisige Druckmittel-Bremsanlage beinhaltet eine Druckmittel-Beschaffungseinrichtung 1, die aus einem Kompressor 2, einer elektrischen Kupplung 3 und einem oder mehreren Druckschaltern 4 aufgebaut ist. Der Druckmittel-Beschaffungseinrichtung 1 ist ein Vierkreisschutzventil 5 nachgeschaltet. Von diesem gehen vier Druckmittel-Versorgungsleitungen 6, 7, 8 und 9 aus, wobei die erste 6 zur Versorgung des Betriebsbremskreises der Vorderradbremse und die zweite 7 zur Versorgung des Betriebsbremskreises der Hinterradbremse bestimmt ist, die dritte 8 an einen Vorratsleitungs-Kupplungskopf 10, der die Anhängerbremse mit Druckmittel versorgt, angeschlossen ist, sowie die vierte 9 mit dem Nebenverbraucher verbunden ist. Es können über weitere Versorgungsleitungen zusätzliche Nebenverbraucher angeschlossen werden, wobei es sich bei den Nebenverbrauchern z. B. um eine Motorbremse, eine Getriebebeschaltung, eine Kupplung oder um eine Türbetätigung handeln kann.

Die erste Versorgungsleitung 6 führt über einen Vorratsbehälter 11 zu den beiden Ventilen 12 und 13 für die Vorderradbremse, an die je ein Bremszylinder 14 und 15 angeschlossen ist.

Die zweite Versorgungsleitung 7 ist wiederum über einen Vorratsbehälter 16 mit den beiden Ventilen 17 und 18 für die Hinterradbremse, an die die Bremszylinder 19 und 20 angeschlossen sind, verbunden.

Von der dritten Versorgungsleitung 8 ist eine erste

Zweigleitung 8.1 abgezweigt, die über einen Vorratsbehälter 21 und über das Rückschlagventil 22 zu dem Ventil 23 für die Feststellbremse führt, an dessen pneumatischem Ausgang über einen ersten Zweig ein Federspeicher-Bremszylinder 24 angeschlossen ist und über einen zweiten Zweig ein elektrischer Verstellwiderstand 25 mit dem Druckmittel beaufschlagt wird. Eine weitere von der Zweigleitung abgezweigte Leitung 8.1.1 ist mit dem Verstellwiderstand 26 verbunden. Die zweite Abzweigung 8.2 führt zum Anhänger-Steuerventil 27, dessen pneumatischer Ausgang mit dem Steuerleitungs-Kupplungskopf 28 verbunden ist und ferner noch über eine Abzweigung ein weiterer elektrischer Verstellwiderstand 29 mit dem Druckmittel beaufschlagt wird.

Die vierte Versorgungsleitung 9 ist mit dem Ventil 30 verbunden, an das ein Nebenverbraucher 31 angeschlossen ist.

Der Steuerteil der Druckmittel-Bremsanlage ist elektrisch ausgebildet und wird im folgenden beschrieben.

Jedem Druckmittelkreis 6, 7, 8 und 9 ist ein eigener Stromkreis 32, 33, 34 und 35 zugeordnet. Jeder Stromkreis wird von einer Zusatzbatterie 36 und der dazu parallel geschalteten Fahrzeugbatterie 37 gespeist.

Der dem ersten Druckmittelkreis 6 zugeordnete Stromkreis 32 ist über einen vom Fußbremspedal 38 betätigten elektrischen Verstellwiderstand 39.1 einerseits mit den elektrischen Betätigungseinrichtungen 21.1 und 13.1 der Ventile 12 und 13 für die Vorderradbremse und andererseits mit der elektrischen Betätigungseinrichtung 27.1 des Anhängersteuerventils 27 verbunden.

Der dem zweiten Druckmittelkreis 7 zugeordnete Stromkreis 33 ist wiederum einerseits über einen weiteren, vom Fußbremspedal 38 betätigten, elektrischen Verstellwiderstand 39.2 mit den elektrischen Betätigungseinrichtungen 17.1 und 18.1 der Ventile 17 und 18 für die Hinterradbremse und andererseits mit der elektrischen Betätigungseinrichtung 27.1 des Anhängersteuerventils 27 verbunden. Wird ABS verwendet, so können die elektrischen Signale über eine elektronische Steuereinheit 40 einer Blockierschutteinrichtung, wie in Fig. 1 dargestellt, zugeführt werden.

Der dem dritten Druckmittelkreis 8 zugeordnete Stromkreis 35 ist über eine erste elektrische Verbindung 35.1 und einen Signalgeber 41 mit der elektrischen Betätigungseinrichtung 32.1 des Ventiles 23 für die Feststellbremse verbunden.

Mit einer zweiten elektrischen Verbindung 35.2 wird über einen Verstellwiderstand 25 der elektrischen Betätigungseinrichtung 27.1 des Anhängesteuerventils 27 Strom zugeführt. Eine dritte elektrische Verbindung 35.3 verbindet den Verstellwiderstand 26 mit der elektrischen Anhängerkupplung 42.

Desweiteren wird die elektrische Anhängerkupplung 42 durch eine elektrische Verbindung 35.4 über den elektrischen Verstellwiderstand 29 mit Strom versorgt. Der dem vierten Druckmittelkreis 9 zugeordnete Stromkreis 34 ist über einen Schalter 43 mit der elektrischen Betätigungseinrichtung 30.1 des Ventils 30 für den Nebenverbraucher verbunden. Für weitere Druckmittelkreise sind weitere Stromkreise vorgesehen.

Bei der in Fig. 1 noch dargestellten, elektrischen vorgesteuerten Anhänger-Bremsanlage führt eine vom Vorratsleitungs-Kupplungskopf 10 ausgehende Vorratsleitung 44 zu dem Vorsteuer-Relais 45 und zu dem Relais 46, wobei Vorsteuer-Relais 45 und Relais 46 zusammen als Anhänger-Bremsventil 47 bezeichnet werden. Die Druckmittel-Steuerleitung 48 wird von Steuerleitungs-Kupplungskopf 28 über eine Drossel 49 oder

ein Rückschlagventil dem Relais 46 zugeführt. Eine weitere Druckmittel-Steuerleitung 50 verbindet das Vorsteuer-Relais 45 mit dem Relais 46. Die elektrische Steuerleitung 51 wird von der elektrischen Anhänger-Kupplung 42 zum Vorsteuer-Relais 45 geführt.

Die Arbeitsweise der Bremsanlage ist bei normaler Betätigung folgende: Der vom Verbrennungsmotor des Fahrzeuges angetriebene Kompressor 2 versorgt über das Vierkreisschutzventil 5 die Versorgungsleitungen 6, 7, 8 und 9 mit einem bestimmten Versorgungsdruck und füllt die Vorratsbehälter 11, 16, 21 und 52. Im Fahrzustand sind die Stromkreise 32.1 und 33.1 der Betriebsbremse stromlos und das Druckmittel liegt an den Ventilen 12, 13, und 17, 18 an. Wird nun über das Fußbremspedal 38 der Widerstand der elektrischen Verstellwiderstände 39.1 und 39.2 verändert, so kommt es zu einem Stromfluß in den Stromkreisen 32.1 und 33.1 der Betriebsbremse. Dieser Strom ist proportional zu dem Verstellweg des Fußbremspedals. Der dadurch an den elektrischen Betätigungseinrichtungen 12.1, 13.1 und 17.1, 18.1 der Ventile anliegende Strom schaltet diese Ventile dem Strom analog auf Durchgang. Das durchströmende Druckmittel gelangt in die Bremszylinder 14, 15 und 19, 20 und bewirkt eine dem Strom proportionale Bremsung. Da beide Stromkreise 32.1 und 33.1 auch zur elektrischen Betätigungseinrichtung 27.1 des Anhängersteuerventils 27 geführt sind, wird auch von diesem geregelte Druckmittel durchgelassen, welches einmal zur direkten Steuerung dem Steuerleitungs-Kupplungskopf 28 zugeführt wird und zum anderen den elektrischen Verstellwiderstand 29 beaufschlagt, der ein analoges elektrisches Signal erzeugt, welches zur zusätzlichen indirekten Steuerung des Anhängerbremsventils 47 der elektrischen Anhängerkupplung 42 zugeführt wird.

Bei der Feststellbremse ist die elektrische Betätigungseinrichtung 23.1 des Druckregelventils 23 im Fahrzustand stromführend, so daß das Ventil 23 auf Durchgang geschaltet und die Arbeitsfeder des Federspeichers 24 mit Druckluft gespannt und die Radbremse gelöst ist.

Die Betätigung der Feststellbremse erfolgt von Hand über einen mechanisch betätigten Signalgeber 41, der die elektrische Betätigungseinrichtung 23.1 des Druckregelventils 23 ansteuert, welche im Bremszustand stromlos ist. Der Bremszylinder 24 ist im Bremszustand entlüftet.

Das Anhängersteuerventil 27 wird vom Bremskreis der Feststellbremse wie folgt angesteuert. Das vom Ventil 23 geregelte Druckmittel beaufschlagt den elektrischen Verstellwiderstand 25, welcher ein dem Druck umgekehrt proportionales Stromsignal erzeugt. Dieses Stromsignal wird nun, wie das der Betriebsbremse der elektrischen Betätigungseinrichtung 27.1 des Anhängersteuerventils 27 zugeführt.

Die elektrische Lösung der Abreißsicherung ist im folgenden beschrieben. Der vom Vorratsdruck des dritten Druckmittelkreises 8.1.1 angesteuerte elektrische Verstellwiderstand 26 steuert bei Druckabfall einen umgekehrt proportionalen elektrischen Strom zu der elektrischen Anhänger-Kupplung 42 und damit zur Anhängerbremse.

Die Anhängerbremse wirkt in folgender Weise:

Durch die Vorratsleitung 44 liegt am Vorsteuer-Relais 45 und am Relais 46 Druck an. Beim Bremsen erhält das Vorsteuer-Relais 45 von der elektrischen Kupplung 42 ein Stromsignal und schaltet analog dem Stromsignal auf Durchgang. Das dadurch geregelte Druckmittel

liegt dann am Relais 46 an und schaltet dies dem geregelten Druckmittel proportional auf Durchgang. Dadurch gelangt die Vorratsluft an die Bremszylinder 53 und bewirkt eine Bremsung. Zusätzlich gelangt auch das vom Anhängersteuerventil 27 geregelte Druckmittel über den Steuerleitungs-Kupplungskopf 28 am Relais 46, jedoch infolge der zum Druckaufbau in der Druckmittel-Steuerleitung 48 benötigten Zeit, verspätet an. Um zu verhindern, daß der Druckaufbau in der Druckmittel-Steuerleitung 48 durch das geregelte Druckmittel der Druckmittel-Steuerleitung 50 beeinflusst wird, ist eine Drossel 49 in der Druckmittel-Steuerleitung 48 angebracht.

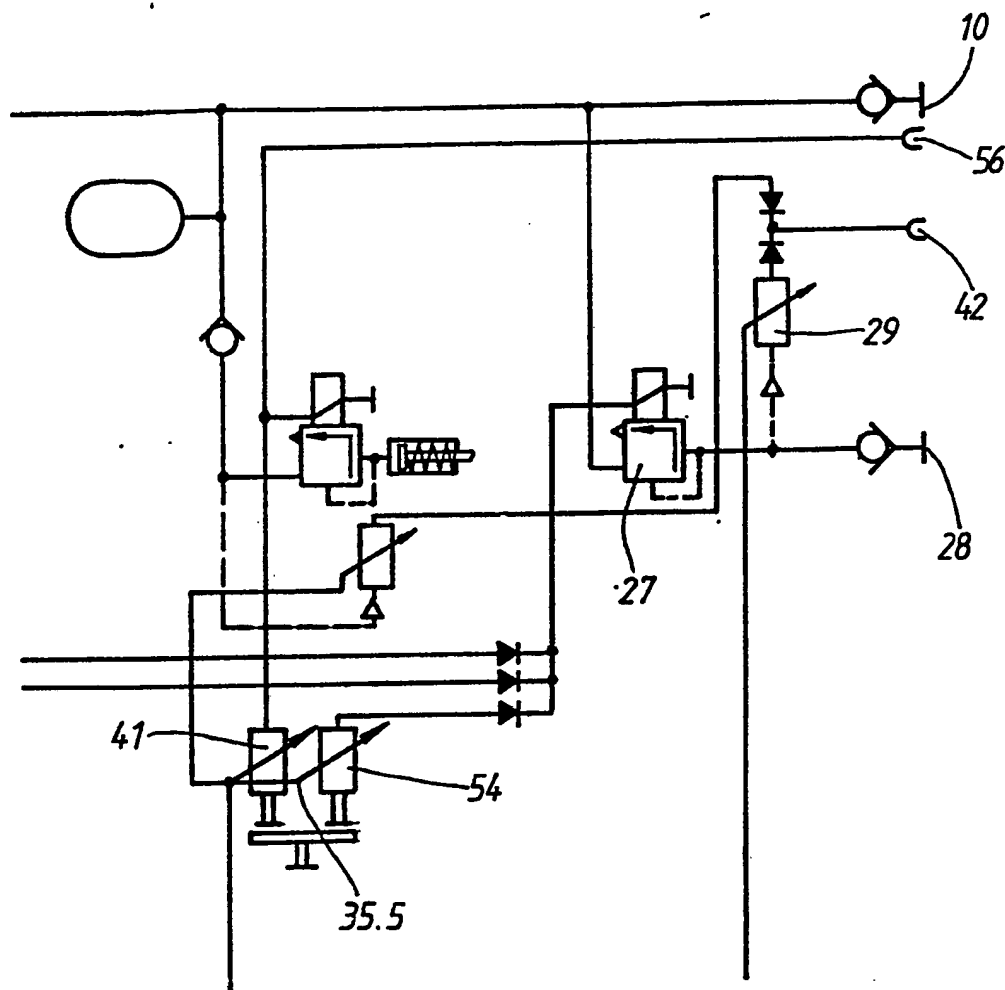
Das von den beiden Betriebsbremskreisen, von der Feststellbremse und von der Abreißsicherung zusätzlich zur elektrischen Anhängerkupplung 42 geführte elektrische Signal wird also zur indirekten Steuerung des Anhängerbremsventils 47 benutzt, wodurch ein schnelles Ansprechen der Anhängerbremse ermöglicht wird. Infolge der kurzen Ansprechzeit der Anhängerbremse ist ein zeitgleiches Mitbremsen des Anhängers mit dem Fahrzeug möglich und ein Aufschieben des Anhängers auf das Fahrzeug wird verhindert. Mit der zusätzlichen elektrischen Steuerung des Anhängerbremsventils wird deshalb ein Größtmaß an Sicherheit erreicht.

Fig. 2 zeigt in einer abgewandelten Ausführungsform eine weitere Möglichkeit zur Ansteuerung des Anhängersteuerventils. Dabei wird dem mechanisch betätigten Signalgeber 41 ein umgekehrt wirkender zweiter elektrischer Verstellwiderstand 54 zugeordnet, welcher in der oben beschriebenen Weise das Anhängersteuerventil 27 ansteuert. Die Wirkung ist die gleiche wie bei dem in Fig. 1 gezeigten Verstellwiderstand 25.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY



Fig. 1

